

**PRODUKSI DAN KUALITAS *FATTY LIVER* MANDALUNG
BERDASARKAN UMUR DAN INTENSITAS *FORCE-FEEDING***

Iwan Setiawan
Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran
Jatinangor - Bandung 40600

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui produksi dan kualitas *fatty liver* Mandalung (*mule duck*) berdasarkan umur dan intensitas *force-feeding*. Mandalung yang digunakan berjumlah 328 ekor, dipelihara dari mulai umur 1 hari sampai 15 minggu. Penelitian dilaksanakan menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap Pola Faktorial 2 x 2 x 2. Faktor pertama adalah tipe genetik (Grimaud Freres dan Moulin Brule), faktor kedua umur (10 minggu dan 13 minggu), dan faktor ketiga adalah intensitas *force-feeding* (Tinggi dan Rendah). Peubah yang diamati meliputi bobot *fatty liver*, komposisi kimia *fatty liver*, dan kualitas teknologi *fatty liver*. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan Sidik Ragam, sedangkan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan digunakan Uji Jarak Berganda Duncan. Hasil penelitian menunjukkan: (1) bobot dan kualitas *fatty liver* dari kedua jenis Mandalung tidak berbeda nyata ($P > 0,05$), (2) Mandalung muda umur 10 minggu mampu menghasilkan *fatty liver* yang lebih besar dibandingkan dengan Mandalung tua umur 13 minggu, dan (3) *Force-feeding* dengan intensitas tinggi dapat meningkatkan kualitas teknologi *fatty liver*, dan lebih optimal apabila diaplikasikan pada ternak yang masih muda.

Kata Kunci : Mandalung, Umur, *Force Feeding*, *Fatty Liver*.

**PRODUCTION AND QUALITY OF FATTY LIVER ON MULE DUCKS
BASE ON AGE AND FORCE FEEDING INTENSITY**

ABSTRACT

The objective of the research is to find out the production and quality of fatty liver on mule ducks based on age and force feeding intensity. 328 mule ducks (Day Old Duck) were reared until 15 weeks of age. Experimental method using Completely Randomized Design in 2 x 2 x 2 factorial pattern was executed. The factors included: Genetic types (Grimaud Freres and Moulin Brule), Ages (10 weeks age and 13 weeks age), and Force feeding intensity (high and low). Parameters observed were fatty liver weight, chemical composition, and technological yield. Data were analyzed using Analysis of Variance, and Duncan Multiple Range Test to analyze the means difference among treatments. The

results of the research showed that: (1) Fatty liver weight and quality of both commercial mule ducks were not significant different ($P>0.05$), (2) The younger mule ducks were being able to produce higher fatty liver compared to other mule ducks, and (3) The high force feeding intensity could increase the technological yield of fatty liver, and it is being more optimum when applied to young mule ducks.

Keywords: Mule duck, Age, Force feeding, Fatty Liver.

PENDAHULUAN

Fatty liver adalah suatu produk asal ternak yang tergolong makanan mewah karena selain harganya mahal, juga biasanya hanya disajikan pada acara-acara khusus. Produksi *fatty liver* yang dikenal sejak lama di berbagai negara produsen dan sekaligus eksportir, khususnya Prancis dan negara-negara Eropa Timur, umumnya berasal dari Angsa dan Bebek/Entog (*Cairina moschata*) yang diberi pakan jagung secara paksa (*force-feeding*).

Pada pola tradisional, pemberian pakan secara paksa dilakukan dalam waktu cukup lama terhadap ternak yang umurnya relatif tua. Secara umum *force-feeding* pada Bebek/Entog untuk menghasilkan *fatty liver* rata-rata dilakukan selama 15 hari (Babile, 1989 ; ITAVI, 1993), sedangkan umur ternak sebagian besar di atas 13 minggu (Auvergne, 1992). Sementara itu, Angsa dan Bebek sebagai penghasil *fatty liver* mempunyai keterbatasan dalam menghasilkan keturunan karena produksi telurnya yang rendah (Babile, 1989 ; Rouvier, *et al.* 1993).

Tingginya permintaan produk *fatty liver* di satu sisi dan terbatasnya produktivitas Bebek/Entog di sisi lain, mengakibatkan terjadinya kesenjangan antara penawaran dan permintaan produk *fatty liver* di pasar. Salah satu terobosan untuk mengatasi kesenjangan tersebut dapat dilakukan melalui pemanfaatan ternak hasil persilangan antara Itik dengan Entog yang dikenal dengan nama Mandalung (*mule duck*).

Berdasarkan gambaran tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui produksi dan kualitas *fatty liver* Mandalung (*mule duck*) berdasarkan umur dan intensitas *force-feeding*.

BAHAN DAN METODE

Mandalung (*mule duck*) jantan yang digunakan berasal dari perusahaan pembibitan Prancis, yaitu Grimaud Freres (T1) dan Moulin Brule (T2) masing-masing sebanyak 164 ekor. Mandalung 1 (T1) merupakan hasil persilangan antara Bebek/Entog jantan "Cabreur" dengan Itik Pekin betina "Option". Mandalung 2 (T2) merupakan hasil persilangan Bebek/Entog jantan "ST14" (La Seigneutiere SA) dengan Itik Pekin betina "Super L2" (Cherry Valley SA).

Mulai umur 1 hari sampai 6 minggu ternak dipelihara dalam kandang tertutup, kemudian dipindahkan ke kandang berlantai tanah dengan alas jerami gandum yang dilengkapi halaman berumput sampai umur 13 minggu. Ternak diberi ransum starter (21% protein dan 2900 kkal/kg) sampai umur 3 minggu, selanjutnya diberi ransum grower (19% protein dan 2900 kkal/kg) sampai umur 9 minggu. Kemudian, mulai umur 10 minggu ternak diberi ransum finisher (15,5% protein dan 2750 kkal/kg) sampai umur 13 minggu. Ransum diberikan *ad libitum* sampai umur 7 minggu, selanjutnya diberikan 1 kali /hari selama 2 jam sampai ternak berumur 13 minggu. Selama periode pemeliharaan, air minum diberikan *ad libitum*.

Pada umur 10 minggu (A10) dan 13 minggu (A13), sampel masing-masing sebanyak 56 ekor/jenis ternak (T1 dan T2) ditempatkan di kandang individual untuk proses *force-feeding* yaitu diberi makan paksa butiran jagung yang direbus 2 kali/hari (pagi-sore). Selama periode *force-feeding* 12 hari diberikan dalam intensitas tinggi (IFo) dan periode *force-feeding* 14 hari diberikan dalam intensitas rendah (IFa). 12 ekor ternak/jenis/umur/*force-feeding* yang dipilih berdasarkan berat awal periode *force-feeding* dan konsumsi jagung disembelih setelah dipuaskan selama 13 jam, selanjutnya dilakukan proses eviserasi setelah 5 jam pelayuan.

Penelitian dilakukan menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap Pola Faktorial 2 X 2 X 2 . Faktor pertama adalah tipe genetik (T1 dan T2), faktor kedua umur (10 minggu [A10] dan 13 minggu [A13]), dan faktor ketiga adalah intensitas *force-feeding* (Tinggi [IFo] dan Rendah [IFa]). Peubah yang diamati meliputi bobot *fatty liver*, komposisi kimia *fatty liver*, dan kualitas teknologi *fatty liver*. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan Sidik Ragam, sedangkan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan digunakan Uji Jarak Berganda Duncan.

Pengukuran kualitas *fatty liver* segar dilakukan melalui: (1) test kesusutan menggunakan tabung pada temperatur 55 °C dan 105°C, dan (2) analisis komposisi kimia dan kandungan asam lemak total. Rendemen teknologi diukur dari proses pengolahan *fatty liver* yang dilakukan dengan jalan: (1) bagian *fatty liver* yang besar ditimbang kemudian diberi campuran garam 87% dan merica 13% dengan ratio 15g/kg *fatty liver*, selanjutnya dimasukkan kedalam stoples dan disterilisasi , dan (2) bagian *fatty liver* yang kecil, setelah melalui proses yang sama, selanjutnya di pasteurisasi. Penentuan kadar bahan kering dan abu menggunakan metode klasik (JOCE, 1971), kadar protein kasar (N Kjeldhal x 6,25) menggunakan prosedur Verdouw, *et al.* (1977), dan kadar lemak dengan metode Folch, *et al.* (1957). Separasi asam lemak total dari fraksi lipidik dilakukan dengan Gas Kromatografi Hewlett Packard 5890B.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan Tabel 1, secara umum rata-rata bobot *fatty liver* Mandalung dari penelitian ini berada pada kisaran bobot *fatty liver Mule duck* yang dilaporkan ITAVI (1993). Bobot *fatty liver* yang dihasilkan oleh ternak umur 13 minggu (A13) tidak berbeda dengan bobot *fatty liver Mule duck* dari induk Pekin yang dilaporkan Setiawan (1994), dengan konsumsi jagung sedikit lebih rendah. Apabila dibandingkan dengan hasil penelitian Benard, *et al.* (1991) dan Auvergne (1992), bobot *fatty liver* yang dihasilkan lebih besar dengan tingkat konsumsi jagung yang relatif sama.

Kedua jenis Mandalung (T1 dan T2) mempunyai performa yang sama, bobot *fatty liver* yang dihasilkan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$). Demikian pula komposisi kimia, profil asam lemak, dan rendemen teknologi dari *fatty liver* yang dihasilkan oleh kedua jenis Mandalung secara umum tidak berbeda nyata, sebagaimana ditampilkan pada Tabel 2, 3, dan 4. Hal ini menunjukkan bahwa kedua jenis Mandalung yang diproduksi oleh perusahaan pembibitan berbeda memiliki kemampuan genetik sebagai penghasil *fatty liver* yang relatif sama.

Bobot awal mandalung pada umur 10 dan 13 minggu (A10 dan A13) saat masuk *force-feeding* untuk kedua jenis (T1 dan T2) tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Setelah periode *force-feeding*, bobot potong lebih tinggi pada ternak umur 13 minggu (Tabel 1). Hal ini erat kaitannya dengan tingkat maturitas yang lebih sempurna pada ternak umur 13 minggu, sehingga kondisi tersebut akan lebih memungkinkan ternak untuk menerima makanan (butiran jagung) lebih banyak dibandingkan dengan ternak yang relatif lebih muda. Hasil penelitian Baudonnet (1993), menunjukkan bahwa ternak yang lebih tua mampu mengkonsumsi jagung lebih banyak dan pada gilirannya akan meningkatkan perlemakan perifer.

Bobot *fatty liver* yang dihasilkan ternak umur 13 minggu (A13) lebih ringan ($P < 0,10$) dibandingkan dengan bobot *fatty liver* yang dihasilkan ternak umur 10 minggu (A10). Perbedaan tersebut disebabkan karena ternak yang berumur lebih tua mampu mengevakuasi lemak yang disintesa lebih cepat dan kemudian menimbunnya dalam kuantitas lebih besar di jaringan sub-kutan, sebagaimana telah dilaporkan oleh Babile (1989) pada Bebek/Entog. Pendapat ini diperkuat dengan data hasil penelitian yang menunjukkan bahwa prosentase lemak *fatty liver* pada ternak umur 10 minggu (A10) sangat nyata lebih tinggi ($P < 0,01$) dibandingkan pada ternak umur 13 minggu (Tabel 2). Kualitas teknologi *fatty liver* (Rendemen Sterilisasi dan Pasteurisasi) yang dihasilkan oleh ternak muda (A10) tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dengan yang dihasilkan oleh ternak yang relatif lebih tua (A13), demikian pula profil asam lemak totalnya, sebagaimana ditampilkan pada Tabel 3 dan 4.

Intensitas *force-feeding* tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap bobot awal, bobot potong, dan bobot *fatty liver* (Tabel 1). Bobot *fatty liver* yang relatif

sama antara IFo dan IFa menunjukkan akumulasi lemak hati pada ternak yang mengalami *force-feeding* intensif lebih dini dibandingkan pada ternak yang mengalami *force-feeding* dengan intensitas rendah. Fenomena yang terjadi telah dilaporkan oleh Auvergne (1992) dan Baudonnet (1993) pada ternak Mandalung yang diberi perlakuan *force-feeding* pada umur 13 minggu. Berdasarkan data pada Tabel 2 dan 3, komposisi kimia (kadar air, protein, lemak, dan abu) dan profil asam lemak total *fatty liver* antara IFo dan IFa tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P>0,05$). Dilain pihak, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa intensitas *force-feeding* yang tinggi (IFo) secara umum mampu meningkatkan kualitas teknologi *fatty liver* (rendemen teknologi dan test kesusutan) yang dihasilkan oleh ternak mandalung (Tabel 4). Mengingat bobot *fatty liver* yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$) antara IFo dan IFa, rendahnya kualitas teknologi *fatty liver* dari ternak yang mengalami *force-feeding* intensitas rendah (IFa) erat kaitannya dengan periode *force-feeding* yang relatif lebih lama. Periode *force-feeding* yang lebih panjang dapat mengakibatkan resiko kerusakan sel hati lebih tinggi (Labie, *et al.* 1989). Selanjutnya, kerusakan sel hati yang terjadi akan meningkatkan resiko kesusutan pada saat produk *fatty liver* tersebut mengalami pengolahan (sterilisasi dan pasteurisasi). Hasil lain dari penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa pada ternak muda (A10), *force-feeding* intensif (IFo) cenderung menghasilkan *fatty liver* yang mempunyai tingkat kesusutan (Test kesusutan pada temperatur 55°C) lebih rendah dibandingkan pada ternak tua (A13). Fenomena ini memberi arti bahwa jaringan organ hati dari ternak yang masih muda memiliki toleransi yang cukup baik terhadap perlakuan *force-feeding* intensif, sehingga tingkat kesusutan *fatty liver* yang dihasilkan saat mengalami pemanasan pada temperatur 55°C relatif lebih rendah.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan:

1. Bobot dan kualitas *fatty liver* dari kedua jenis Mandalung (Grimaud Freres dan Moulin Brule) tidak berbeda nyata ($P> 0,05$)
2. Mandalung muda umur 10 minggu mampu menghasilkan *fatty liver* yang lebih besar dibandingkan dengan Mandalung umur 13 minggu.
3. *Force-feeding* intensif (intensitas tinggi) dapat meningkatkan kualitas teknologi *fatty liver*, dan lebih optimal apabila diaplikasikan pada ternak yang masih muda.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Babile dan Dr. Auvergne yang telah membantu dan memberikan fasilitas penelitian, serta kepada seluruh

staf Laboratoire de Zootechnie et des Produits Animaux ENSA de Toulouse
France atas kerjasamanya.

DAFTAR PUSTAKA

- Auvergne, A. 1992. Facteurs de variation de la composition corporelle et tissulaire des canards avant et apres gavage. These Docteur Etat. INP Toulouse. France.
- Babile, R. 1989. La production de foie gras de canards de Barbarie (*Cairina moschata*) : Aspects genetiques, nutritionnels et technologiques. These Docteur Etat. INP Toulouse. France.
- Baudonnet, C. 1993. Facteurs de variation de la composition biochimique et de la qualite technologique des foies gras de canards. These Doctorat. INP Toulouse. France.
- Benard, G, J Antoine, JY Jouglar, C Labie, dan S Kolchack. 1991. Influence du protocole de gavage sur l'evolution du foie gras et de la carcasse : etude biometrique. Revue Med. Vet. 142 (10): 743-747
- Folch, J, M Lees, dan CHS Sloane-Stanley. 1957. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. J. Biol. Chem. 226: 497-509
- ITAVI. 1993. Gestion technico-economique des elevages de palmipedes a foie gras. Paris.
- JOCE. 1971. J.O. Comm. Eur. Dosage de l'humidite, L155/20 dan L279/8
- Labie, C, G Benard, B Gauciere. 1989. Evolution de la steatose hepatique chez le canard Mulard au cours du gavage. Revue Med. Vet. 140 (8-9): 809-811
- Rouvier, R, G Guy, D Rousselot-Pailley, B Poujardieu. 1993. Effets genetiques du croisement de souches Tsaiya Brune et Pekin sur la croissance et le foie gras de leurs Mulards males. *In* : Premieres Journees de la Recherche sur les Palmipedes a Foie Gras. Bordeaux, France.
- Setiawan, I. 1994. Influence de la conduite du gavage sur la qualite du foie gras. ENSA-INP de Toulouse.
- Verdouw, H, CJA Van Echteld, dan EMJ Dekkers. 1977. Ammonium determination based on indophenol formation with sodium salicylate. Water Res. 12 : 399-402.

Produksi dan Kualitas *Fatty Liver* Mandalung Berdasarkan Umur dan Intensitas *Force-Feeding* (Iwan Setiawan)

Tabel 1. Bobot Awal, Bobot Potong, dan Bobot *Fatty Liver* Berdasarkan Perlakuan

Jenis Ternak (T)	T1				T2				Signifikansi (P<)						
Umur (A)	A10		A13		A10		A13								
Intensitas (I)	IFo	IFa	IFo	IFa	IFo	IFa	IFo	IFa	T	A	I	TA	TI	AI	TAI
<i>Jumlah Sampel</i>	(12)	(12)	(12)	(12)	(12)	(12)	(12)	(12)							
Bobot Awal (g) ¹⁾	4085,4	4115,4	4256,7	4285,0	4148,9	4150,0	4245,0	4096,3	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Bobot Potong (g) ²⁾	5821,0 ^{ab}	5781,3 ^a	5975,4 ^{ab}	6150,4 ^b	5838,8 ^{ab}	6034,2 ^{ab}	6017,5 ^{ab}	6026,7 ^{ab}	ns	(*)	ns	ns	ns	ns	ns
Bobot <i>Fatty Liver</i> (g)	558,9 ^{ab}	525,9 ^{ab}	512,8 ^{ab}	509,0 ^a	524,8 ^{ab}	604,6 ^b	513,5 ^{ab}	533,2 ^{ab}	ns	(*)	ns	ns	ns	ns	ns

Keterangan : Superskrip huruf yang sama ke arah baris menunjukkan tidak berbeda nyata. Signifikansi: (*) P<0,10 ns : tidak berbeda nyata

¹⁾ Bobot saat masuk periode *force-feeding*, ²⁾ Bobot setelah periode *force-feeding*

Tabel 2. Komposisi Kimia *Fatty Liver* Berdasarkan Perlakuan

Jenis Ternak (T)	T1				T2				Signifikansi (P<)						
	A10		A13		A10		A13								
Umur (A)	Ifo		IFa		Ifo		IFa		T	A	I	TA	TI	AI	TAI
Intensitas (I)	(12)		(12)		(12)		(12)								
<i>Jumlah Sampel</i>	(12)	(12)	(12)	(12)	(12)	(12)	(12)	(12)							
Air (%)	31,61 ^{ab}	29,93 ^a	31,65 ^{ab}	33,54 ^b	31,96 ^{ab}	29,32 ^a	31,84 ^{ab}	31,48 ^{ab}	ns	*	ns	ns	ns	*	ns
Protein (%)	6,18 ^{ab}	6,27 ^{ab}	6,45 ^{ab}	6,82 ^b	6,33 ^{ab}	5,83 ^a	6,95 ^b	6,71 ^b	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns
Lemak (%)	56,13 ^{ab}	59,34 ^{bc}	56,37 ^{ab}	53,49 ^a	57,38 ^{abc}	60,81 ^c	56,13 ^{ab}	56,34 ^{ab}	ns	**	ns	ns	ns	*	ns
Mineral (%)	0,46 ^c	0,44 ^{bc}	0,46 ^c	0,39 ^{ab}	0,42 ^{abc}	0,39 ^{ab}	0,36 ^a	0,39 ^{ab}	**	(*)	ns	ns	ns	ns	ns

Keterangan: Superskrip huruf yang sama ke arah baris menunjukkan tidak berbeda nyata. Signifikansi: ** P<0,01, * P<0,05, (*) P<0,10 ns : tidak berbeda nyata

Tabel 3. Profil Asam Lemak *Fatty Liver* Berdasarkan Perlakuan

Jenis Ternak (T)	T1				T2				Signifikansi (P<)						
	A10		A13		A10		A13								
Umur (A)															
Intensitas (I)	IFo	IFa	IFo	IFa	IFo	IFa	IFo	IFa	T	A	I	TA	TI	AI	TAI
Jumlah Sampel	(12)	(12)	(12)	(12)	(12)	(12)	(12)	(12)							
C14 : 0	0,71	0,74	0,75	0,66	0,72	0,69	0,76	0,72	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C16 : 0	26,42	25,89	27,02	25,64	27,57	25,50	27,57	26,89	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C16 : 1	2,96	2,84	3,11	3,02	3,24	4,74	3,37	3,42	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C17 : 0	trace	trace	trace	trace	trace	trace	trace	trace							
C18 : 0	15,31	14,97	15,73	15,86	15,55	15,46	15,19	14,68	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C18 : 1	51,87	52,54	50,57	51,83	50,20	52,56	50,48	51,32	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C18 : 2	1,54	1,74	1,67	1,70	1,66	1,69	1,57	1,70	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C18 : 3	trace	trace	trace	trace	trace	trace	trace	trace							
C20 : 0	0,12	0,10	0,09	0,10	0,10	0,09	0,09	0,11	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C20 : 1	0,47	0,46	0,37	0,42	0,39	0,41	0,34	0,44	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C20 : 4	0,34 ^a	0,41 ^{ab}	0,36 ^a	0,49 ^b	0,36 ^a	0,36 ^a	0,38 ^{ab}	0,49 ^b	ns	*	*	ns	ns	(*)	ns

Keterangan : Superskrip huruf yang sama ke arah baris menunjukkan tidak berbeda nyata. Signifikansi: * P<0,05, (*) P<0,10 ns : tidak berbeda nyata. Trace : < 0,05%

Tabel 4. Kualitas Teknologi *Fatty Liver* Berdasarkan Perlakuan

Jenis Ternak (T)	T1				T2				Signifikansi (P<)						
	A10		A13		A10		A13								
	IFo	IFa	IFo	IFa	IFo	IFa	IFo	IFa	T	A	I	TA	TI	AI	TAI
<i>Jumlah Sampel</i>	(28)	(28)	(28)	(28)	(28)	(28)	(28)	(28)							
Transformasi Industri															
Lobus Besar (g)	336,6	331,3	318,3	343,5	348,3	356,4	323,1	351,6	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Berat Sterilisasi (g)	284,6	272,3	284,5	292,7	285,4	300,1	280,8	286,0	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Rendemen (%)	85,54 ^{ab}	84,00 ^a	89,80 ^b	87,40 ^{ab}	84,47 ^a	85,68 ^{ab}	87,36 ^{ab}	82,51 ^a	ns	ns	(*)	(*)	ns	ns	ns
Lobus Kecil (g)	186,9 ^b	186,4 ^b	167,7 ^{ab}	169,5 ^{ab}	177,9 ^{ab}	184,9 ^b	160,6 ^a	170,9 ^{ab}	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns
Berat Pasteurisasi (g)	170,7 ^c	163,2 ^{abc}	158,2 ^{abc}	154,1 ^{abc}	163,8 ^{abc}	168,9 ^{bc}	148,6 ^a	149,4 ^{ab}	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns
Rendemen (%)	92,28 ^{ab}	88,83 ^a	94,62 ^b	91,99 ^{ab}	92,83 ^b	92,05 ^{ab}	92,90 ^b	88,47 ^a	ns	ns	**	*	ns	ns	ns
Test Kesusutan															
K 55° C (%)	7,74 ^a	12,66 ^d	8,00 ^a	8,74 ^{ab}	8,44 ^a	10,51 ^{bc}	10,47 ^{bc}	10,95 ^{cd}	ns	ns	*	(*)	ns	(*)	ns
K 105° C (%)	28,80 ^a	36,89 ^b	27,79 ^a	33,68 ^{ab}	30,31 ^a	33,52 ^{ab}	29,93 ^a	37,57 ^b	ns	ns	***	ns	ns	ns	ns

Keterangan: Superskrip huruf yang sama ke arah baris menunjukkan tidak berbeda nyata. Signifikansi: *** P<0,001, ** P<0,01, * P<0,05, (*) P<0,10 ns : tidak berbeda nyata